

PERIDINIUM GATUNENSE NYGAARD.
ESTRUCTURA Y ESTEREOULTRAESTRUCTURA TECAL
(DINOFLAGELLIDA) *

ANDRÉS BOLTOVSKOY **

SUMMARY: *Peridinium gatunense* Nygaard. Thecal structure and stereo-ultrastructure (*Dinoflagellida*).

Optical and scanning electron microscope observations have been made on *Peridinium gatunense*. Entire thecae of normal and teratological individuals and dissociated plates were studied, resulting in information about the shape, external surface ornamentation, internal surface, intercalary bands, and sulcal and cingular tabulation. The complete plate formula is 4', 3a, 7", 5C, 5S, 5", 2"". Based on the sulcal morphology the position of the flagella is deduced. A short bibliographical review is given on the world distribution, as well as the first data on distribution in Argentina, and comparison with other species of the genus. Types of cysts and cyst archeopyle are also mentioned.

INTRODUCCION

Peridinium gatunense fue encontrado por primera vez en el lago Gatún, Canal de Panamá (Ostenfeld y Nygaard, 1925). Lefèvre (1932) lo cita para varios estanques y pantanos de Francia, y para Holanda, el continente Africano y la isla de Madagascar. Schiller (1937) lo menciona para las zonas inundables del Amazonas, Prescott (1951) para aguas dulces de Wisconsin, y Popovsky (1970) para dos lagunas y una represa de la isla de Cuba. Yo lo encontré en el plancton de cinco lagos de embalse y en una charca de desborde. Previamente, para el embalse San Roque ha sido citado *Peridinium sp.* (Guarrrera, 1948). Se podría suponer que se trata de *P. gatunense*, pero no existe ninguna seguridad, ya que actualmente tanto en éste como en otros embalses dicha especie suele convivir con uno o dos representantes más del mismo género.

En este trabajo se encara el estudio de la teca de *P. gatunense* con criterio sistemático y morfológico-funcional. La disección del complejo sulcal y el uso del microscopio electrónico de barrido permiten aportar datos desconocidos

* Trabajo realizado en relación con el proyecto "Fauna de agua dulce de la República Argentina".

** Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

PHYSIS	Buenos	v. 32	n. 85	pág.	noviembre
Sección B	Aires			331-344	1973

para la ciencia y precisar detalles. Muchos de éstos se podrán hacer extensibles a otras especies, aún poco conocidas, del género *Peridinium*.

Los estudios ecológicos preliminares sobre el organismo que nos ocupa, de sumo interés debido a los intensos florecimientos que produce en cuerpos de agua de importancia sanitaria, ya han sido comunicados (Accorinti, Boltovskoy y Cachi, 1972).

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Prof. E. Balech por sus consejos y la lectura crítica del manuscrito, a los señores J. C. Cachi, N. Riabtschenko y a la Dra. R. Ventrice por su colaboración en la obtención del material estudiado y al personal del Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina, donde se realizó parte de este trabajo.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado fue obtenido de los siguientes cuerpos de agua de la República Argentina:

Lugar	Fecha
Embalse San Roque (Córdoba)	VIII-1969, I, III, X, XI-1972
Embalse Las Viñas (Córdoba)	I-1972
Embalse Los Molinos (Córdoba)	I-1972
Embalse Cruz del Eje (Córdoba)	I, X-1972, V-1973
Embalse Río Hondo (Tucumán-Santiago del Estero)	V-1971
Charca de desborde sobre la ruta 12, km 15-16 (Entre Ríos)	VI-1971

A excepción de la charca, donde fueron hallados muy pocos ejemplares de *P. gatunense*, esta especie se encontraba casi siempre en estado de floración, siendo dominante sobre el resto del plancton.

Las muestras fueron recogidas con red, fijadas con alcohol o formol y estudiadas con el microscopio óptico (MO) y el microscopio electrónico de barrido (MEB).

Las observaciones de tabulación de tecas enteras con MO se realizaron sobre ejemplares montados en glicerina-gelatina y los dibujos fueron hechos con cámara clara. La disociación de placas entre porta y cubreobjetos se efectuó mediante la instilación de solución de hipoclorito de sodio en agua.

Los ejemplares utilizados para su observación con el MEB fueron seleccionados y sometidos a varios lavados con agua destilada mediante micropipeta, para eliminar el fijador y las sales. Luego fueron secados y transportados mediante una aguja enmangada sobre una cinta adhesiva montada sobre el taco. El material usado para el estudio de placas aisladas, así como de la superficie interna de la teca, fue tratado con una solución de ácidos acético (20 %) y sulfúrico (20 %) en agua (60 %), y tras una enérgica agitación fue lavado, centrifugando varias veces con agua destilada y montado. Los tacos fueron metalizados con oro/paladio y las fotomicrografías electrónicas obtenidas con un voltaje de 5 kV.

Preparando el material del modo descrito, en observaciones al MEB no se ponen de manifiesto la membrana y las vesículas, que según Dodge y Crawford (1970) y Loeblich (1969), recubren a la teca y a cada una de las placas, respectivamente. Esto, en cierto modo, representa una ventaja, ya que permite el estudio directo de las placas.

RESULTADOS

FORMA (fig. 1-15): Es irregular y variable, tendiendo a esférica, a veces con el aspecto de dos troncos de cono unidos por sus bases en la zona del cingulum (fig. 13). La epiteca es algo más alta que la hipoteca. En vista apical (o antiapical) contorno casi circular con una inflexión ventral (fig. 4, 5, 9, 10, 15, 20 y 21). En vista ventral (o dorsal) contorno subcircular ondulado (fig. 1, 3, 6 y 8). En vista lateral el lado ventral de la hipoteca se ve más prominente debido a que alrededor del sulcus existe un abultamiento (fig. 2 y 7).

MEDIDAS: Las que se dan en el cuadro 1 corresponden a los dos ejemplares ilustrados en las figuras 1 a 10, los que fueron seleccionados entre las tecas por sus dimensiones extremas. Aunque el tamaño del ejemplar chico es alrededor de un 30 % menor que el del grande, las dimensiones dadas del cingulum y sulcus tienen poca variación. Esto hace suponer que las placas cingulares en ancho y las sulcales entre sí no tienen crecimiento intercalar, o que éste es muy pequeño.

CUADRO 1. — *Medidas de dos ejemplares extremos.*

	Longitud	Trans- diámetro	Espesor	Altura de la epiteca	Altura de la hipoteca	Longitud sulcal	Altura cingular	Desplaz. cingular
Ejemplar de las figuras 1-5 ...	42	35	3?	20	18	21	4	6
Ejemplar de las figuras 6-10 ..	59	50	44	29	25	23	5	8

TABULACIÓN BÁSICA: Es típica de *Peridinium* en los casos normales, pero son frecuentes los casos de tabulación anómala (ver más adelante). La fórmula tabular normal es 4', 3a, 7'', 5C, 5S, 5''', 2'''. No existen el poro apical ni las placas del poro. Las placas principales de la teca están reforzadas en toda su superficie externa por un denso retículo en relieve que les confiere el aspecto de una estructura alveolar (fig. 16). En las intersecciones de las barras del retículo se desarrollan cortas protuberancias en forma de mamelón o espina roma. Dentro de cada alvéolo se abre un poro (2-4 en los alvéolos marginales) de borde algo sobresalientes (fig. 16, 18, 19). La superficie interna de las placas es cribada aunque completamente lisa (fig. 17).

EPITECA (fig. 4, 9): Consta de 14 placas que se disponen en dos anillos concéntricos alrededor de la 3' que ocupa la posición más apical. El primero de ellos está formado por cinco placas: 2', 1a, 2a (penta), 3a y 4'. La disposición no mantiene una simetría bilateral debido a que la es unas dos veces más pequeña que la 3a y 2' es algo más pequeña que 4'. En el segundo anillo se disponen las 8 placas restantes: 7 precingulares y la 1' (ortho) notablemente cóncava, que es la más pequeña de la epiteca. Los bordes posteriores de estas ocho placas se continúan en las aletas precingulares reforzadas y sostenidas por **prolongaciones** radiales de las barras que forman el reticulado (radios) (fig. 16). La 7'' es dos veces más alta que la 1'', lo cual compensa el desnivel del cingulum en la epiteca.

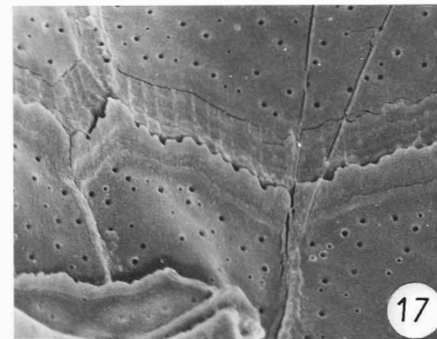
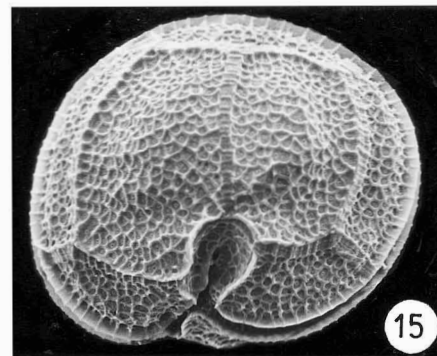
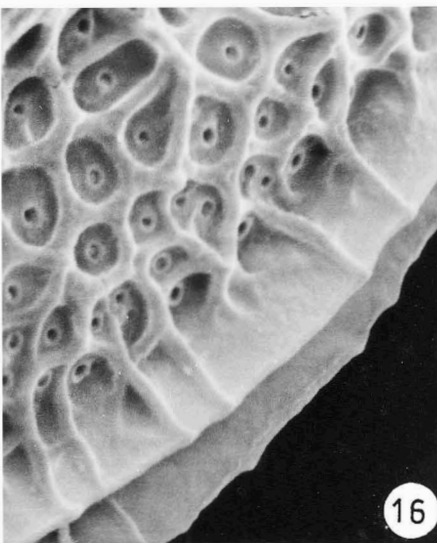
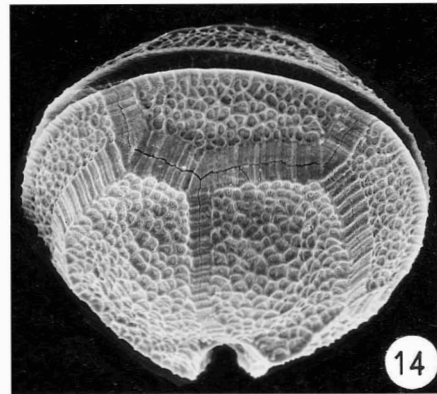
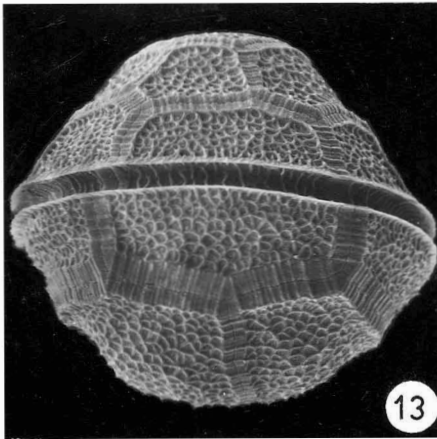
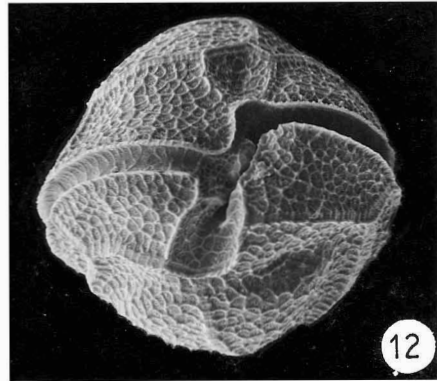
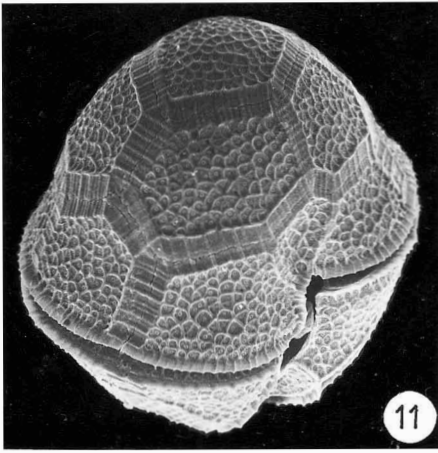
HIPOTECA (fig. 5, 10, 14, 15): El borde anterior de las cinco placas postcingulares da origen a aletas cingulares reforzadas de la misma manera que en la epiteca. Aletas semejantes, pero menos desarrolladas, bordean el sulcus (fig. 18, 19). Las placas 2''', 3''' y 4''' son más bajas y largas que las 1''' y 5'''. Las dos antiapicales son de forma rectangular. Son las más grandes de la teca y tienen una disposición simétrica aunque 1''' es más alargada de manera que compensa el desnivel del cingulum en la hipoteca.

BANDAS INTERCALARES (BI): o de crecimiento, pueden tener diverso desarrollo en diferentes ejemplares, desde su ausencia casi total en los ejemplares más jóvenes (fig. 1-5, 12, 15, 18), hasta un máximo de alrededor de 8μ en los más viejos (fig. 6-11, 13, 14, 19). Las BI son estriadas transversalmente. Estas estrias son continuación de las barras del retículo que cubre las placas (fig. 19). En la región ecuatorial las bandas terminan completando las aletas cingulares, las que en esta zona carecen de radios. Las BI están recorridas a lo largo por una fina sutura (fig. 11, 13, 14, 19) que marca el límite superficial entre placa y placa. Estas suturas dividen a la banda en dos franjas generalmente desiguales. Observando la superficie interna de las tecas con el MEB se ve que los bordes de las placas están imbricados. Los bordes a los que corresponde la franja más ancha de la BI están sobrepuestos y los que corresponden a la más angosta son los subyacentes (fig. 17). Externamente, en el límite entre la placa y la franja de la BI que corresponde a los lados sobrepuestos, aparecen crestas de estructura semejante a la de las aletas cingulares o a la de las crestas hialinas de otras especies (*P. willei*, *P. limbatum*), pero de menor desarrollo que éstas y aquéllas. La más notable de tales crestas es la que existe en el borde ventral de las placas 1''' y 2''', por detrás del borde posterior del sulcus (fig. 19).

CINGULUM: profundamente excavado (cavozona), está bordeado por las aletas que nacen de las placas pre y postcingulares. Su recorrido es helicoidal descendente, siendo el desplazamiento de algo menos que dos alturas cingulares (fig. 1, 6, 12). Está constituido por cinco placas largas que se corresponden con las cinco postcingulares. La relación con las precingulares es la siguiente: C_1 -1'', C_2 -2'' y 3'', C_3 -4'' (ó 4'' y 5''), C_4 -5'' y 6'' y C_5 -7''. Además C_1 entra en contacto con las sulcales anterior e izquierda y C_5 con la sulcal derecha. El reticulado de las placas cingulares es poco denso y con un notable predominio de las barras anteroposteriores (fig. 18, 26). Los poros se disponen principalmente sobre sus márgenes anterior y posterior.

SULCUS: está rodeado de aletas poco prominentes que nacen de las placas que lo rodean y que se continúan con las aletas cingulares (fig. 18, 19). Es corto: casi no penetra en la epiteca ni llega al antiapex. Tiene una ubicación ligeramente oblicua de izquierda a derecha y de adelante hacia atrás (fig. 12). Anteriormente es del mismo ancho que el cingulum, siendo dos veces más ancho en su extremo posterior. Consta de cinco placas dispuestas en varios planos y con interrelaciones complejas. Son las sulcales anterior (Sa), derecha (Sd), izquierda (Ss), posterior (Sp) y posterior accesoria (Spa) (fig. 25-34).

SULCAL ANTERIOR: tiene la forma de un trapecio y su base menor es de posición anterior. En su tercio derecho existe un campo de poros (fig. 29) que se continúa en una angosta franja que se extiende a lo largo del borde anterior de la placa. En los dos tercios de la izquierda y por debajo de la franja mencionada, la Sa es cóncava (fig. 25). En la base mayor, entre la parte plana y la cóncava nace una apófisis posterior cintiforme que se prolonga hacia atrás y a la derecha hasta alcanzar una longitud igual a la altura de la



placa. En su nacimiento su superficie es perpendicular a la de la placa que le da origen, pero sufre una torsión de 90° , de modo que la superficie del extremo de la apófisis se encuentra casi en el mismo plano de aquélla (fig 25, 33). Anteriormente la Sa entra en contacto con 1', hacia la izquierda con 1'', pero más con C₁ y hacia la derecha con 7'' (fig. 27, 34). El lado que sería la base del trapecio limita con Ss y Sd, la apófisis posterior se ubica entre estas dos placas y su extremo encaja en una muesca que se encuentra debajo de la aleta de la Sd (fig. 27, 34; la apófisis y la muesca se ven por transparencia).

SULCAL IZQUIERDA: es de superficie lisa y con poros en sus márgenes (fig. 31). Tiene forma de hoja de guadaña y está curvada en forma de media caña con la concavidad hacia el sulcus. El lado externo contacta con la 1''' el anterior con Sa y C₁ y el interno con la apófisis posterior de la Sa. El extremo posterior aguzado se inserta entre el brazo izquierdo de la Sp y la pequeña Spa (fig. 26). En las fotomicrografías esta placa aparece siempre más o menos separada del resto ya que debido a su posición resulta dificultosa su observación *in situ*.

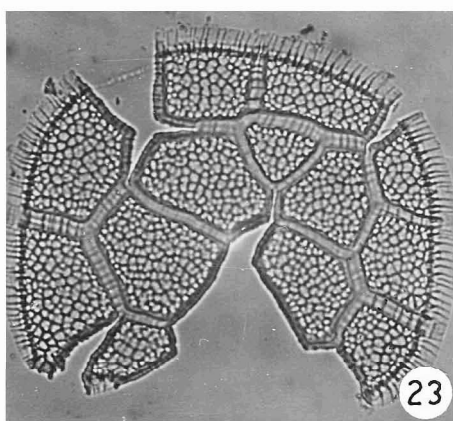
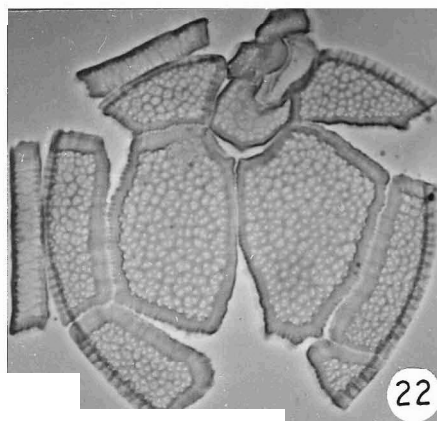
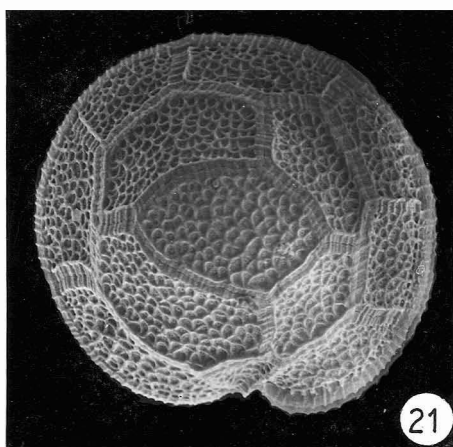
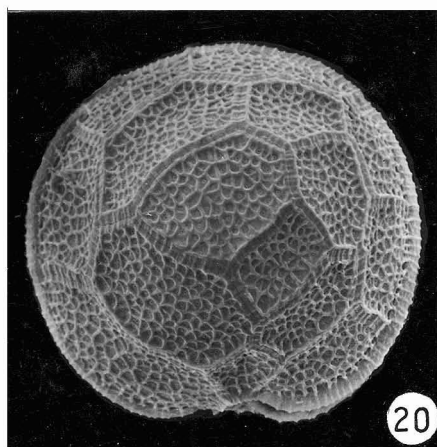
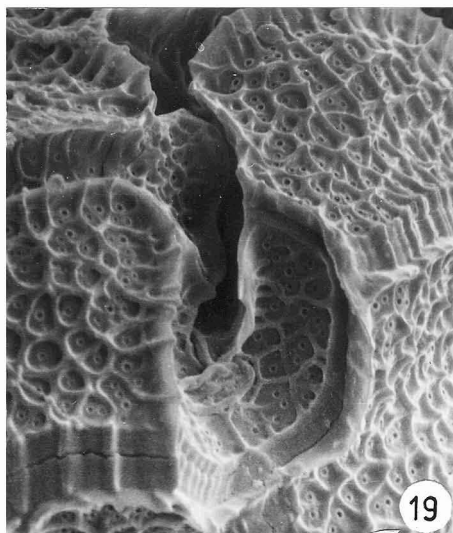
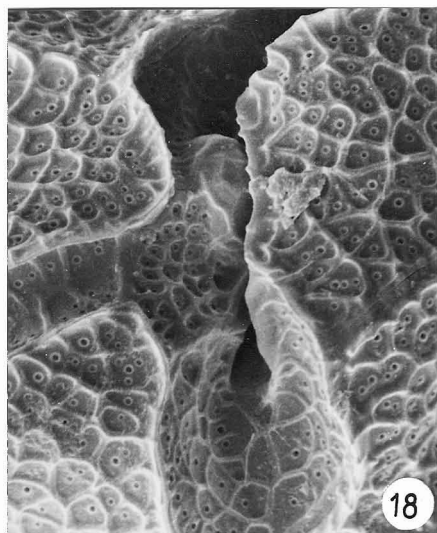
SULCAL DERECHA: es porosa y tiene un reticulado de alvéolos más pequeños que los de las placas principales. Es dos veces más larga que ancha (fig. 25-28). Hacia la derecha limita con 7'', C₅ y 5''', anteriormente con la Sa y su borde posterior con el brazo izquierdo de la Sp. Hacia la izquierda entra en contacto con la apófisis posterior de la Sa y con Spa (fig. 18, 19, 25-27). Sd es la placa del sulcus de posición más superficial. Sobre los tres cuartos anteriores de su borde interno posee una gruesa aleta no reticulada y muy refringente al MO que cubre a la apófisis posterior de la Sa y el borde superior derecho de Spa.

SULCAL POSTERIOR: es la placa más grande del complejo sulcal. Posee un reticulado de alvéolos con poros semejante al de las placas principales, pero menos prominente (fig. 25). Su forma es la de una herradura de cuerpo ancho (fig. 32). *In situ* sus brazos están curvados uno hacia el otro y el izquierdo tiene una posición más superficial que el derecho (fig. 18, 19). Su borde externo limita con las placas 1''', 2''', y 5''', el extremo izquierdo con la 1'' y el derecho con la Sd. El borde interno izquierdo posee una corta aleta y limita con la Si y el interno posterior y derecho con la Spa (fig. 26).

SULCAL POSTERIOR ACCESORIA: es una placa muy pequeña, de unos 4μ de largo, de superficie lisa, sin poros y está curvada en forma de media caña con la parte cóncava hacia afuera (fig. 25-28, 30). Se ubica entre el extremo posterior de la Ss y el brazo derecho de la Sp. Hacia la derecha también contacta con la Sd, cuya aleta cubre su ángulo anterior derecho (fig. 25, 26 y 27).

POROTOPLASMA: en ejemplares recién colectados posee cromatóforos de color intenso que puede variar en diferentes recolecciones entre el verde amarillento, verde terroso y marrón, gotas de aceite o grasa muy refringentes y un núcleo central y esférico que se hace bien visible tiñendo con verde de metilo acético en ejemplares fijados con alcohol. En ningún caso se ha observado mancha ocular.

Tecas de *Peridinium gatunense*, $\times 1100$: 11, vista látero-ventral apical; 12, ventral; 13, dorsal; 14, dorsal-antiapical; 15, antiapical; 16, detalle de la figura 15: aletas cingulares, radios, retículo y poros, $\times 7500$; 17, superficie interna de una teca a nivel de la placa rombica (centro abajo). $\times 3300$. Fotomicrografías electrónicas (MEB) de ejemplares del embalse San Roque (12, 17) y del embalse Las Viñas (11, 13-16).



Región sulcal en *Peridinium gatunense*, $\times 3300$ (MEB): 18, ejemplar joven (detalle de la figura 12); 19, con bandas intercalares desarrolladas, en vista ventral-antiapical; 20-23, ejemplares teratológicos; 20, 21, $\times 1100$ (MEB); 22, 23, fotomicrografías ópticas de hemitecas aplastadas, $\times 780$ y $\times 1040$ respectivamente; ver explicación en la leyenda de la figura 24. Ejemplares del embalse San Roque (18), ruta 12 (22) y del embalse Las Viñas (19, 20, 21, 23).

Se han encontrado, en material fijado, tecas con dos células en su interior y con su sutura precingular-cingular abierta. Esto habla en favor de que después de la reproducción las células abandonan la teca madre y cada una de ellas forma una teca nueva.

EJEMPLARES TERATOLÓGICOS: son bastante frecuentes en esta especie. Son individuos con placas cuyo número, disposición o forma son atípicas. En las figuras 20 a 23 se muestran algunos ejemplares anómalos, y en la 24 se esque-

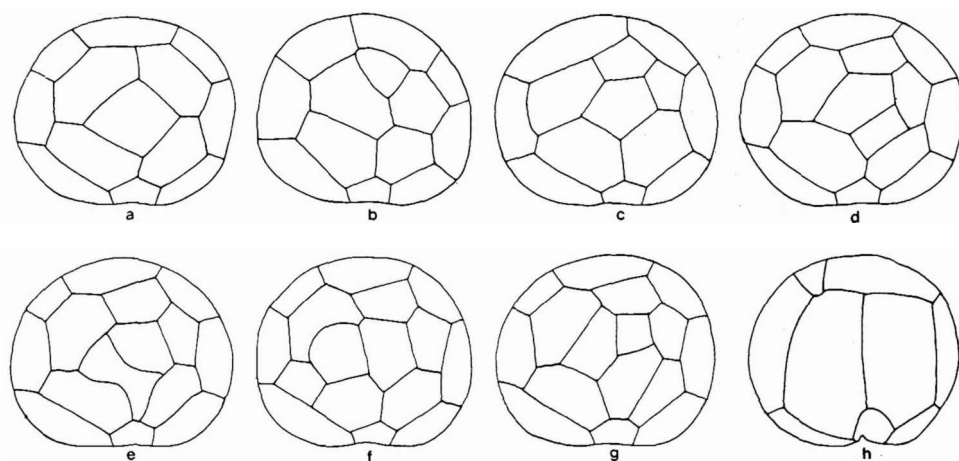
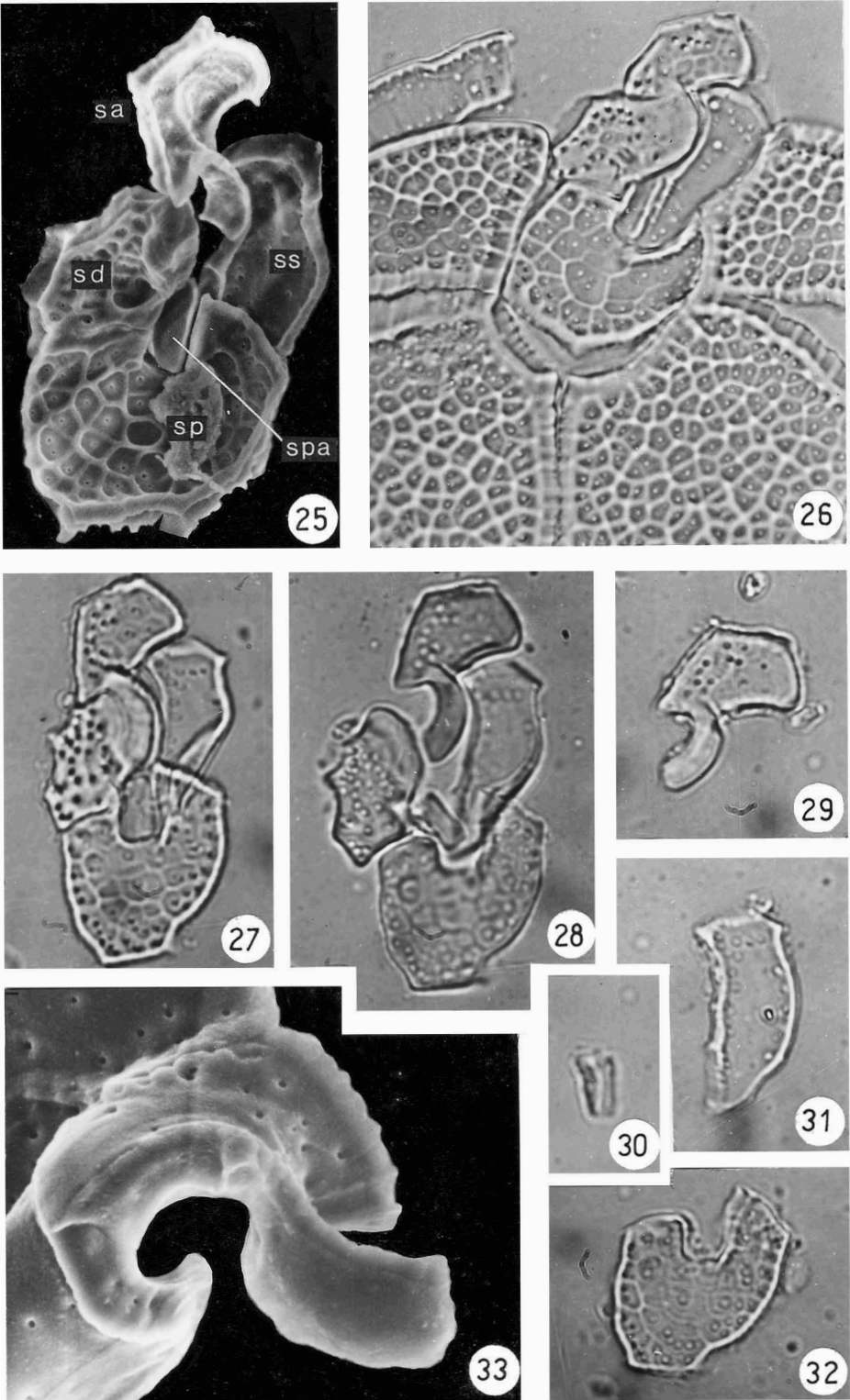


Fig. 24. — Esquemas de la tabulación de algunos ejemplares teratológicos de *Peridinium gatunense*: a (= fig. 21), fusión de 2 placas intercalares sin distorsión de la tabulación; b (= fig. 23), fusión de una placa intercalary y una apical, región intercalary distorsionada; c, 6 precingulares, no hay distorsión de la tabulación; d (= fig. 20), desdoblamiento de una placa apical que casi no afecta al resto de las placas; e, desdoblamiento de una placa apical, afecta a la disposición de las placas, que son de forma irregular; f, g, epitecas con 6 placas apicales (o 5 apicales y 4 intercalares); queda afectada la forma y la disposición de las placas; h, hipoteca con una placa postcingular supernumeraria.

matizan éstos y otros casos de anomalías tabulares. Es de hacer notar que las anomalías afectan más comúnmente a la epiteca. En el texto de la figura 24 se dan más detalles sobre este tema, el cual se discute más adelante.

QUISTES Y ARQUEOPILOS: los de *P. gatunense*, junto con los de otras especies de *Peridinium*, serán motivo de un estudio aparte. Sin embargo, se puede adelantar, en cuanto a la especie que nos ocupa, que posee varios tipos de quistes resistentes a la acetólisis. Estos pueden ser de doble pared o de una sola pared y con o sin tabulación evidente. En los casos de doble pared, la externa, de forma semejante a la de la teca, se encuentra separada de la interna, que es más o menos esférica, en los ápices y a los costados del sulcus. En cuanto al arqueopilo quístico, éste coincide con el descrito por Boltovskoy (1973) para las tecas, o sea que consiste de una separación parcial de la epiteca.



DISCUSION Y CONCLUSIONES

SISTEMÁTICA

En los últimos años, a medida que se profundizó en estudios sistemáticos, fueron creados nuevos géneros para algunas especies tradicionalmente adscritas a *Peridinium*. Tal fue el caso de *Scrippsiella* (Balech, 1959) y *Ensiculifera* (Balech, 1967) cuya separación de *Peridinium* se basó principalmente en unos u otros caracteres de la tabulación y morfología sulcal y cingular. Recientemente Balech (1973) ubica a todos los *Peridinium* marinos de tres placas cingulares dentro del género *Protoperidinium* Bergh 1881. Al mismo tiempo, casi no existen estudios detallados sobre la tabulación en *Peridinium* de agua dulce y se sigue utilizando una clasificación basada en caracteres insuficientes o incorrectos (Balech, 1963; Boltovskoy, 1973). A juzgar por estos trabajos, por el de Bourrelly (1968), y por observaciones inéditas, en agua dulce existirían por lo menos dos grupos de *Peridinium*, uno con cinco y otro con seis placas cingulares. Me ocuparé del primero de ellos ya que a él pertenece *P. gatunense*.

El grupo en cuestión, además de la especie mencionada, estaría formado por *Peridinium cinctum* (especie tipo del género), *P. volzii*, *P. willei*, *P. bipes*, *P. limbatum*, *P. wisconsinense* y probablemente también por *P. palustre*, *P. gutwinskii* y *P. playfairi*. A pesar de ciertas diferencias existentes entre estas especies, tales como la presencia o ausencia de plaquitas del poro apical, placas intercalares en posición simétrica o no, mayor o menor desarrollo de las crestas, espinas y cuernos, etc., todas ellas poseen numerosos rasgos en común. Se pueden nombrar como tales la presencia de un cingulum profundo y marcadamente descendente (excepto en *P. wisconsinense*), ornamentación en forma de retículo, radios, crestas y aletas, presencia de bandas intercalares muy anchas en los adultos y además del número constante de placas cingulares, el mismo tipo de estructura sulcal en los casos donde el sulcus fue estudiado. Los quistes de las especies, donde éstos se conocen, también son similares.

De la lista de las especies mencionadas he tenido la oportunidad de estudiar a *P. cinctum*, *P. volzii*, *P. willei* y *P. bipes*; *P. limbatum* ha sido estudiado en detalle por Evitt y Wall (1968). Del resto no se conoce la tabulación sulcal y en tres casos tampoco la cingular.

En todos los casos las placas sulcales Sd y Ss son de forma y tamaño relativo más o menos semejante a las de *P. gatunense*. La Sa, al igual que en esta especie, se puede separar en dos partes: la izquierda de superficie cóncava, de altura aproximadamente igual al ancho cingular, de contorno redondeado y de ubicación a la derecha de la C₁; y la parte derecha, rectangular, alargada en sentido longitudinal. Esta parte es de tamaño variable y puede extenderse hacia adelante penetrando bastante en la epiteca (*P. cinctum*), hacia atrás (*P. willei*), en ambos sentidos (*P. bipes*) o ser sólo un poco más larga que la parte izquierda (*P. gatunense*, *P. volzii*). La Sp en todos los casos

25, placas sulcales de *Peridinium gatunense* semidisociadas vistas con el MEB, $\times 3400$; Sa separada, Ss separada y con el extremo posterior cubierto por la Sp; 26, sulcus en una epiteca aplastada, $\times 2000$ (MO); 27-32, disociación progresiva de las placas de un sulcus, $\times 2000$ (MO); 27, sulcus aislado de la teca y con la Ss algo separada de su posición normal; 28, el mismo con las placas casi totalmente disociadas; 29, Sa; 30, Spa; 31, Ss aplastada; 32, Sp, aplastada; 33, sulcal anterior en vista interna: a la izquierda, la primera cingular; arriba, la placa rómbica, $\times 6000$ (MEB). Todas las placas son de ejemplares del embalse San Roque.

tiene una muesca anterior en la cual se inserta la Spa. Posteriormente su borde se adopta a la forma de la hipoteca (redondeada en *P. gatunense*, extendida hacia los costados y atrás en *P. limbatum* que tiene cuernos antiapicales). En cuanto a la sexta plaquita presente en el sulcus de estas especies, la sulcal media (= sulcal derecha interna) no existe en *P. gatunense*, pero probablemente pueda homologarse a la apófisis posterior de su sulcal anterior.

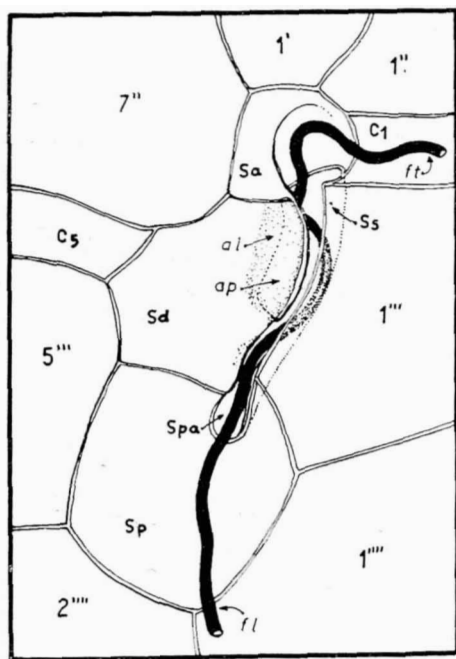


Fig. 34. — Esquema de la disposición de las placas sulcales y el supuesto recorrido de los flagelos. Para mayor claridad se han suprimido las aletas cingulares y sulcales. Las abreviaturas con que se designan las placas son las mismas que se usan en el texto: *al*, aleta de la sulcal derecha; *ap*, apófisis posterior; *ft*, flagelo transversal; *fl*, flagelo longitudinal.

FLAGELOS

El estudio de las placas sulcales de *P. gatunense* *in situ* y disociadas, con MO y MEB, permite inferir el recorrido de los flagelos (fig. 34). Llama la atención que la superficie de las placas o de sus partes, que parecerían estar en contacto con ellos, es lisa. El flagelo transversal emergería por detrás de la apófisis posterior de la Sa entre ésta y la Ss. Luego pasaría a través de un anillo semicerrado que forman los bordes de unión entre las Ss y Sa alojándose en la concavidad de esta última desde donde penetraría en el cingulum. El flagelo longitudinal emergería del mismo sitio pero algo más posteriormente y recorrería un tubo o canal semicerrado formado primero por la Ss y la apófisis posterior de la Sa y luego por la Ss y la Spa. A nivel de la Sp este flagelo abandonaría el complejo sulcal. Esto es sólo una interpretación, que parece ser la más probable, aunque no debe descartarse que el punto de emergencia de este flagelo pueda encontrarse inmediatamente por encima del borde anterior de la Spa.

EJEMPLARES TERATOLÓGICOS

Diferentes autores siguen distintos criterios de clasificación de las tabulaciones anormales. Graham (1942) crea nuevas *formae* o *varietas* según que los hallazgos de determinada anomalía sean esporádicos o frecuentes respectivamente. Dangeard (1927) sólo da nombre con la categoría de *varietas* a lo que considera como variaciones normales dentro de una especie o razas tabulares. Lefèvre (1932) usa para los casos de tabulación anormal una nomenclatura *ad hoc*.

Algunas anormalidades en *P. gatunense* podrían parecer variaciones de tabulación normales dentro de la especie (fig. 24 a, c), pero como en ningún caso se comprobó que determinada anomalía tuviera un carácter poblacional, o que apareciera con cierta frecuencia, se evitó la creación de nuevos nombres. La descripción de cada caso en particular carece de interés desde el punto de vista sistemático, aunque podría resultar útil para dilucidar algunos aspectos del crecimiento, así como también en ecología, ya que seguramente ciertas anomalías responden a determinados factores ambientales.

BIBLIOGRAFIA

- ACCORINTI, J., BOLTOVSKOY, A. y CACHI, J. C. 1972. Valoración eco-fisiológica de la floración de *Peridinium gatunense* Nygaard. Resúm. IIIas. Jornadas Argentinas de Zoología, Mendoza, noviembre de 1972.
- BALECH, E. 1959. Two new genera of dinoflagellates from California. *Biol. Bull.* 116 (2): 195-203.
- 1963. Dos dinoflagelados de una laguna salobre de la Argentina. *Not. Mus. La Plata* 20 (119): 111-123.
- 1967. Dinoflagelados nuevos e interesantes del Golfo de México y Caribe. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia Hidrobiol.* 2 (3): 77-126.
- El género *Protoperidinium* Bergh. — *Ibidem*. (En prensa).
- BOLTOVSKOY, A. 1973. Formación del arqueopilo en tecas de dinoflagelados. *Rev. Espa. Micropal.* 5 (1): 81-98.
- BOURRELLY, P. 1968. Notes sur les Péridiniens d'eau douce. *Protistologica* 4 (1): 5-14.
- DANGEARD, P. 1927. Notes sur la variation dans le genre *Peridinium*. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco* (507): 1-16.
- DODGE, J. D. y CRAWFORD, R. M. 1970. A survey of thecal fine structure in the *Dinophyceae*. *Bot. J. Linn. Soc.* 63: 55-67.
- EVITT, W. R. y WALL, D. 1968. Dinoflagellate studies. IV. Theca and cyst of recent freshwater *Peridinium limbatum* (Stokes) Lemmermann. *Stanford Univ. Publ., Geol. Sci.* 12 (2): 1-15.
- GRAHAM, H. W. 1942. Scientific results of cruise VII of the *Carnegie* during 1928-1929. Biology III. Studies on the morphology, taxonomy and ecology of the *Peridinales*. *Carnegie Inst. Washington, Publ.* 542: vii + 129 págs.
- GUARRERA, S. 1948. El fitoplancton del Embalse San Roque. *Rev. Inst. Nac. Inv. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia Bot.* 1 (2): 29-55.
- LEFÈVRE, M. 1927. Sur les variations tabulaires chez les Péridiniens d'eau douce et leur notation. Diagnoses d'espèces et des variétés nouvelles. *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris* 33: 118-122.
- 1932. Monographie des espèces d'eau douce du genre *Peridinium*. *Archs. Bot.* 2 (5): 1-210.

- LOEBLICH, A. R., III. 1969. The amphiesma or dinoflagellate cell covering. *Proc. North American Conv.*, pt. G: 867-929.
- OSTENFELD, C. H. y NYGAARD, G. 1925. On the phytoplankton of the Gatun Lake, Panama Canal. *Dansk Bot. Ark.* 4 (10): 1-16.
- POPOVSKY, J. 1970. Some thecate dinoflagellates from Cuba. *Arch. Protistenk.* 112: 252-258.
- PRESCOTT, G. W. 1951. Algae of the Western Great Lakes area. *Cranbrook Inst. Sci.* 31: 1-946.